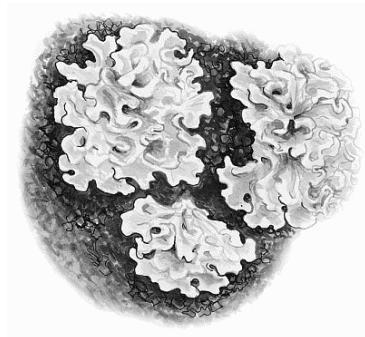


В. А. Тычинин, А. В. Рубцова

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ
ПО КУРСУ
“БОТАНИКА: ВОДОРΟΣЛИ, ГРИБЫ”**



Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»

Биолого-химический факультет

Кафедра ботаники и экологии растений

В. А. Тычинин, А. В. Рубцова

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ
ПО КУРСУ
“БОТАНИКА: ВОДОРΟΣЛИ, ГРИБЫ”**

Учебно-методическое пособие



Ижевск 2014

УДК 582
ББК 28.591р30
М 545

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом УдГУ

Рецензенты: Д-р биол. наук, профессор кафедры ботаники и генетики растений ПГНИУ Переведенцева Л.Г.
Д-р с.-х. наук, зав. отд. интродукции Удмуртского научного центра УрО РАН Федоров А. В.

Тычинин В. А., Рубцова А. В.
М 545 **Лабораторные занятия по курсу «Ботаника: водоросли, грибы».** Учеб.-метод. пособие к лабор. работам. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2014. – 56 с.

Пособие содержит краткие сведения, характеризующие основные таксономические группы водорослей и грибов, а также задания для лабораторных занятий по курсу «Ботаника: водоросли, грибы». Кроме того, в нем даны темы для подготовки к зачётным занятиям и список терминов, которые необходимо знать.

Учебно-методическое пособие составлено для студентов-бакалавров. Оно может быть использовано также магистрами, аспирантами, преподавателями вузов, руководителями биологических кружков и экологических лагерей школьников.

УДК 582
ББК 28.591р30

© В. А. Тычинин, А. В. Рубцова, 2014
© ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Список рекомендуемой литературы.....	6
РАЗДЕЛ I. ВОДОРОСЛИ – ALGAE.....	8
Занятие 1. Вводное занятие.....	10
Занятие 2. Отдел Сине-зелёные водоросли – Cyanophyta.....	10
Занятие 3. Отдел Зелёные водоросли – Chlorophyta.....	12
Занятие 4. Класс Харовые – Charophyceae.....	16
Занятие 5. Отдел Охрофиты – Ochrophyta.....	19
Занятие 6. Контрольное занятие №1.....	22
Занятие 7. Класс Бурые водоросли – Fucophyceae.....	22
Занятие 8. Отдел Красные водоросли, или Багрянки – Rhodophyta.....	25
Занятие 9. Контрольное занятие №2.....	27
Основные термины по разделу «Водоросли».....	29
РАЗДЕЛ II. ГРИБЫ И ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ...	31
Занятие 10. Слизевики. Грибоподобные организмы.....	34
Занятие 11. Настоящие Грибы – Mycota, Fungi.....	36
Занятие 12. Подотдел Плодосумчатые грибы.....	39
Занятие 13. Контрольное занятие №3.....	41
Занятие 14. Лихенизированные грибы. Лишайники – Lichenes....	42
Занятие 15. Отдел Базидиальные грибы – Basidiomycota.....	45
Занятие 16. Паразитические микромицеты.....	49
Занятие 17. Контрольное занятие №4.....	50
Занятие 18. Коллоквиум.....	51
Основные термины по разделу «Грибы и грибоподобные организмы».....	53

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс «Ботаника: низшие растения» открывает изучение ботанических дисциплин, поэтому на лабораторных занятиях большое внимание уделяется освоению методики работы с микроскопом, изготовлению временных микропрепаратов, усвоению таксономических категорий на латинском языке, оформлению альбомов.

Курс состоит из двух разделов: «Водоросли» и «Грибы». В начале каждого раздела даётся система этих организмов, которая используется при изучении курса.

Система водорослей дана в основном по учебнику В.А. Мухина (2007), система грибов – по работам В.А. Мухина (2007) и Л.Г. Переведенцевой (2009).

Каждое практическое занятие должно быть соответствующим образом оформлено в альбоме. Обязательно указывается дата (день, месяц, год) и номер занятия. Далее из пособия переписываются названия таксономических категорий изучаемых объектов на русском и латинском языках. Для таксономических категорий в пособии даётся краткая отличительная характеристика, которую желательно переписать в альбом.

Изучение объекта начинается с прочтения его описания в практикуме и рассмотрения рисунка. В каждом задании плана указывается номер рисунка и страница учебника-практикума, на которой приводится характеристика изучаемого объекта. Далее изготавливается микропрепарат, рассматривается под микроскопом, затем объект зарисовывается. Все детали строения обязательно подписываются. Необходимо записать краткую эколого-морфологическую характеристику: особенности внешнего строения и распространения (местообитания) в природе.

На занятии студент должен иметь альбом для рисования или черчения, карандаши (простые и цветные), ручку, ластик. Рисунки выполняются только карандашами. Все надписи и заголовки делаются только ручкой.

Занятия №№6, 9, 13, 17 являются контрольными, на них осуществляется текущая проверка теоретических знаний студента (рубежный контроль). Контрольные работы проводятся по

билетам. Каждому студенту выдается билет с несколькими вопросами с указанием максимального количества баллов за полный ответ на вопрос. Положительная оценка в целом за билет – 7-12 баллов. Темы и конкретные вопросы контрольных работ с указанием баллов за полный ответ приводятся в соответствующих номерах занятий данного пособия.

Одновременно у студентов во время контрольных занятий проверяются альбомы, которые должны быть полностью оформлены. За каждое выполненное и оформленное занятие студент получает 1 балл.

В каждом рубеже проводится две контрольные работы и за каждую студент может получить 7-12 баллов, за две работы – 14-24 баллов. Таким образом, за рубеж студент может получить всего 20-30 баллов (6 баллов за альбом и 14-24 за контрольные работы). 19 и менее баллов считается неудовлетворительной оценкой и студент должен пересдать теоретический материал.

В конце семестра за два рубежа необходимо набрать не менее 40 баллов. 39 баллов и менее считается неудовлетворительной оценкой, и студент не допускается до сдачи зачета.

Студентам, получившим высокие оценки на всех собеседованиях, выставляется зачет автоматически.

На лабораторных занятиях используются следующие учебные пособия, на которые имеются ссылки в заданиях.

Занятие 1. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. М.: Высш. шк., 1979. 442 с. (Далее в тексте – *Практикум*)

Занятия 2-13. Малый практикум по низшим растениям / Горбунова Н.П., Ключникова Е.С., Комарницкий Н.А. и др. М.: Высш. шк., 1976. 216 с. (Далее в тексте – *Малый практикум*).

Занятие 14. Тычинин В.А. Определитель лишайников: учеб. пособие. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1994. 65 с.

Занятие 16. Тычинин В.А. Базидиальные грибы (макромицеты) Удмуртии: учеб. пособие. Устинов: Изд-во Удм. ун-та, 1985. 103 с. (Далее в тексте – *Базидиальные грибы*)

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Мухин В.А., Третьякова А.С. Низшие растения: учеб. пособие/ Екатеринбург: Урал. ун-т, 2007 г. 200 с.
2. Курс низших растений: учебник для студентов ун-тов / Л.Л. Великанов, Л.В. Гарибова, Н.П. Горбунова, М.В. Горленко [и др.]; под ред. М.В. Горленко. М.: Высш. шк., 1981. 504 с.
3. Методические указания по проведению рубежного контроля по ботанике/ сост. В.А. Тычинин, И.В. Сырых, Ижевск, 2009. 14 с.
4. Тычинин В.А. Систематика грибов. Макромицеты.: уч. – метод. пособ. / Ижевск: УдГУ, 2008. 60с.

Дополнительная

4. Белякова Г.А. и др. Ботаника: учебник: в 4 т. /М.: Академия Т.1: Водоросли и грибы, 2006. 320 с.
5. Жизнь растений: В 6-ти т. Т. 4-6 / Под ред. А.Л. Тахтаджана. М.: Просвещение, 1982. 543 с.
6. Переведенцева Л.Г. Микология. Грибы и грибоподобные организмы : учеб. для вузов по направлению 020200 - "Биология" и спец. 020204 - "Ботаника" / Л.Г. Переведенцева. СПб.: Лань, 2012. 271 с.
7. Практикум по анатомии и морфологии растений : учеб. пособие для вузов по спец. 032400 "Биология" рек. УМО / В.П. Викторов, М.А. Гуленкова, Л.Н. Дорохина [и др.]; под ред. Л.Н. Дорохиного. М.: Академия, 2004. 173 с.
8. Тычинин В.А. Определитель лишайников: уч. пособ. Ижевск: изд. Удм. ун-та, 1994. 65 с.
9. Мюллер Э., Леффлер В., Микология. М, 1995. 356 с.
10. Яковлев, Г.П. Ботаника : учеб. для фармац. ин-тов и фармац. фак. мед. ин-тов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько ; под ред. И.В. Грушвицкого. М.: Высш. шк., 1990. 366 с.

Электронные ресурсы

1. <http://www.shishlena.ru/6-klass-biologiya-bakteriy-gribov-rasteniy/urok-onlayn-lishayniki>
2. <http://www.ecosystema.ru/08nature/lich/i02.htm>
3. <http://beaplanet.ru/lishayniki.html>

4. <http://beaplanet.ru/vodorosli.html>

В учебно-методическом пособии использованы иллюстрации из следующих источников:

1. Ботаника. Курс альгологии и микологии. Под ред. Ю.Т. Дьякова. М.: изд-во МГУ, 2007. 559 с.
2. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники: учеб. пособие. М.: Агропромиздат, 1988. 383с. 422 с.
3. <http://refdb.ru/look/1876363.html>
4. <http://biologylife.ru/grib/lishajniki.html>
5. <http://modernlib.ru/books/>

РАЗДЕЛ I

ВОДОРΟΣЛИ – ALGAE

К водорослям относятся низшие талломные автотрофные организмы, в клетках которых имеется настоящий хлорофилл и происходит фотосинтез с выделением кислорода. Первичной средой обитания их является вода. В филогенетическом отношении это сборная группа, состоящая из нескольких отделов. Ранее их всех относили к царству Растений, в настоящее время они распределены среди нескольких царств.

СИСТЕМА ВОДОРΟΣЛЕЙ

Надцарство Доядерные – Procaryota

Царство Грациликутобионты – Gracilicutobiontes

Отдел Прохлорофитовые водоросли – Prochlorophyta

Отдел Сине-зелёные водоросли – Cyanophyta

Класс Ностоковые водоросли – Nostocophyceae

Порядок Хроококковые – Chroococcales

Порядок Ностоковые – Nostocales

Порядок Хамесифоновые – Chamaesiphonales

Надцарство Настоящие ядерные – Eucaryota

Царство Родобионты – Rhodobiontes

Отдел Красные водоросли (Багрянки) – Rhodophyta

Класс Бангиевые водоросли – Bangiophyceae

Порядок Порфиридиевые – Porphyridiales

Порядок Бангиевые – Bangiales

Порядок Немалионовые – Nemalionales

Порядок Криптонемиевые – Cryphonemiales

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Царство Альвеолобионты – Alveolobiontes

Класс Динофитовые водоросли – Dinophyceae

Царство Страминопилы – Straminopiles (Chromista)

Отдел Ochrophyta – Охрофиты

Класс Криптофитовые водоросли – Cryptophyceae

Класс Золотистые водоросли – Chrysophyceae

Класс Жёлто-зелёные водоросли – Tribophyceae

Класс Диатомовые водоросли – Diatomophyceae

Порядок Пеннатные – Bacillariales

Порядок Центрические – Eupodiscales

Класс Бурые водоросли – Fucophyceae

Порядок Эктокарповые – Ectocarpales

Порядок Диктиотовые – Dictyotales

Порядок Ламинариевые – Laminariales

Порядок Фукусовые – Fucales

Царство Зеленые растения – Viridiplantae

Отдел Зелёные водоросли – Chlorophyta

Класс Хлорофициевые (Равножгутиковые) – Chlorophyceae

Порядок Вольвоксовые – Volvocales

Порядок Хлорококковые – Chlorococcales

Порядок Улотриковые – Ulothrichales

Порядок Кладофоровые – Cladophorales

Порядок Сифоновые (Бриопсидовые) – Bryopsidales

Класс Харофициевые водоросли – Charophyceae

Порядок Харовые – Charales

Порядок Зигнемовые (Конъюгаты) – Zygnematales

Семейство Мезотениевые – Mesoteniaceae

Семейство Десмидиевые – Desmidiaceae

Семейство Зигнемовые – Zygnemataceae

Царство Эвгленобионты – Euglenobionthes

Отдел Эвгленовые водоросли – Euglenophyta

Класс Эвгленовые – Euglenophyceae

Занятие 1. Вводное занятие

На первом занятии студенты знакомятся с правилами поведения в лаборатории, с рабочей программой изучаемого курса, с формой контроля знаний.

Знакомство со строением микроскопа, с методикой работы на нём, с приготовлением временных микропрепаратов.

Практикум, с. 5-15.

Занятие 2. Отдел Сине-зелёные водоросли – Cyanophyta

Самые древние и примитивные водоросли. Относятся к царству Gracilicutobiontes. Талломы одноклеточные, колониальные, нитчатые. Клетки прокариотные. Пигменты: хлорофилл **a** и фикобилины (фикоэритрин и фикоцианины). Размножение у большинства только делением клетки, половой процесс отсутствует. В жизненном цикле отсутствуют жгутиковые стадии. В отделе выделяется один класс.

Класс Ностоковые – Nostocophyceae

Порядок Хроококковые – Chroococcales

Талломы одноклеточные с округлыми клетками. Размножаются делением клетки и распадом колоний.



Рис. 1. Глеокапса

Род Глеокапса – *Gloeocapsa*. Шаровидные клетки, покрытые плотной слизистой обёрткой. При делении клетки не расходятся и образуют колонии из 2-8 клеток с частными и общими обёртками (рис. 1). Зарисовать колонию, отметить частные и общие обёртки.

Малый практикум, с. 102, рис. 90.



Рис. 2. Микроцистис

Род Микроцистис – *Microcystis*. Шаровидные клетки с газовыми вакуолями образуют бесформенные слизистые колонии, ведут планктонный образ жизни в пресных водоёмах. Могут вызвать цветение воды (рис. 2). Зарисовать часть колонии и отдельные клетки с газовыми вакуолями.

Малый практикум, с. 102-103, рис. 91.

Порядок Ностоковые – Nostocales

Талломы нитчатые, размножение вегетативное – частями трихомов (гормогониями).

Семейство Осцилляториевые – Oscillariaceae

Талломы нитчатые, гомоцитного строения, гетероцисты и акинеты отсутствуют.

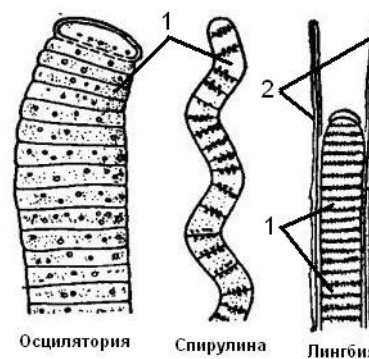


Рис. 3. Внешний вид осциллятории, спироулины, лингбии: 1 – клетки; 2 – слизистый чехол

Роды: Осциллятория – *Oscillatoria*, Лингбия – *Lyngbya*, Спирулина – *Spirulina*. Зарисовать внешний вид лингбии, отметить слизистое влагалище (рис. 3).

Малый практикум, с. 103-106, рис. 95.

Семейство Ностоковые – *Nostocaceae*

Талломы нитчатые, гетероцитного строения, кроме обычных вегетативных клеток в трихоме имеются гетероцисты и акинеты.

Роды: Носток – *Nostoc*, Ривулярия – *Rivularia*. Короткие изогнутые нити с гетероцистами образуют плотные слизистые колонии в форме горошины, сливы. Зарисовать внешний вид колонии и разрез колонии под микроскопом. Отметить вегетативные клетки и гетероцисты (рис. 4).

Малый практикум, с. 106-108, рис. 99.

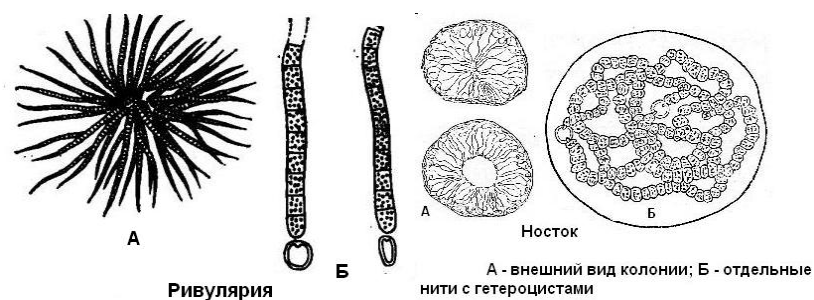


Рис. 4. Внешний вид колоний и отдельных нитей ривулярии и ностока



Рис. 5. Внешний вид нити анабены

Род Анабена – *Anabaena*. Рассмотреть и зарисовать внешний вид, отметить акинету и гетероцисту (рис. 5).

Малый практикум, с. 105, рис. 96.

Занятие 3. Отдел Зелёные водоросли – *Chlorophyta*

Класс Хлорофициевые, или

Равножгутиковые – *Chlorophyceae*

Талломы одноклеточные, колониальные или многоклеточные. В хлоропластах содержится хлорофилл **a** и **b**, каротиноиды (лютеин, неоксантин, α - и β -каротин и др.). Общим признаком класса является то, что подвижные стадии (зооспоры, гаметы) имеют несколько (2, 4 и более) одинаковых по длине и строению жгутиков. Класс разделяется на несколько порядков.

Порядок Вольвоксовые – *Volvocales*

Талломы одноклеточные со жгутиками в вегетативном состоянии (монадная структура).

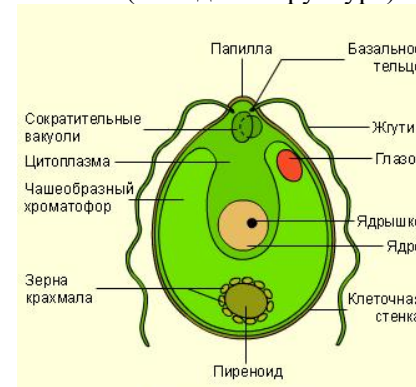


Рис. 6. Хламидомонада

Род Хламидомонада – *Chlamydomonas*. Одноклеточная водоросль. Зарисовать и отметить оболочку, хлоропласт, ядро, глазок-стигму, сократительные вакуоли, жгутики (рис. 6).

Малый практикум, с. 11-13, рис. 1.

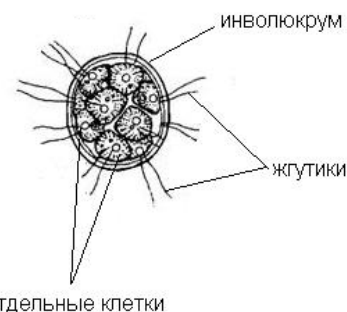


Рис. 7. Ценобий пандорины

Род Пандорина – *Pandorina*. Колониальная (ценобиальная) водоросль. Зарисовать ценобий, отметить инволюкрум, жгутики, отдельные клетки (рис. 7).

Малый практикум, с. 15, рис. 6.

Порядок Хлорококковые – Chlorococcales

Талломы одноклеточные без жгутиков в вегетативном состоянии (коккоидная структура).

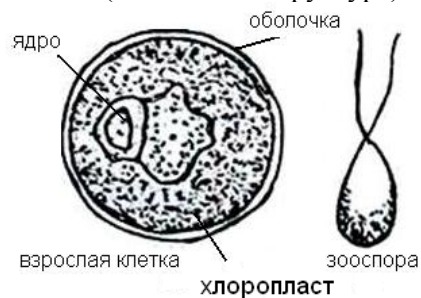


Рис. 8. Хлорококк

Род Хлорококк – Chlorococcum. Одноклеточные водоросли, размножаются зооспорами. Зарисовать взрослую клетку и зооспору (рис. 8).

Малый практикум, с. 18-19, рис. 11.

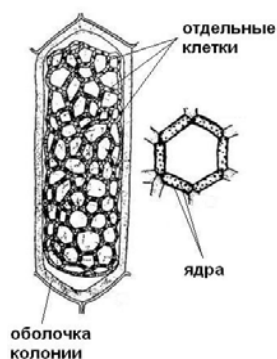


Рис. 9. Колония гидродикциона

Род Гидродикцион – Hydrodictyon. Колониальная водоросль. Рассмотреть особенности строения и зарисовать внешний вид колонии (рис. 9).

Малый практикум, с. 19-20, рис. 12.

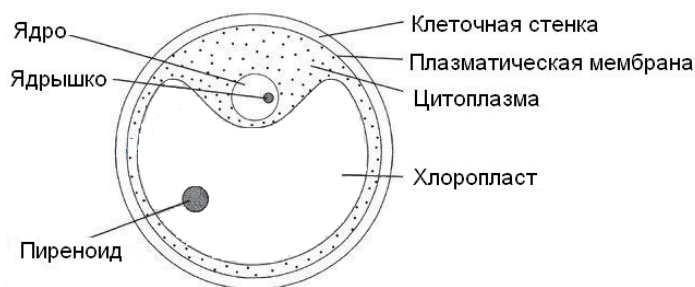


Рис. 10. Хлорелла

Род Хлорелла – Chlorella. Одноклеточная водоросль, размножается только автоспорами. Половое размножение отсутствует. Рассмотреть и зарисовать взрослую клетку (рис. 10) и клетку с автоспорами.

Малый практикум, с. 21, рис. 14.

Порядок Улотриковые – Ulothrichales

Талломы многоклеточные: нитчатые, реже пластинчатые.

Роды: Ульва – Ulva, Энтероморфа – Enteromorpha. Талломы пластинчатые, из 2-х слоёв клеток. Цикл развития с изоморфной сменой поколений. Зарисовать внешний вид таллома ульвы и схему цикла развития (рис. 11, 12).

Малый практикум, с. 23-25, рис. 17.

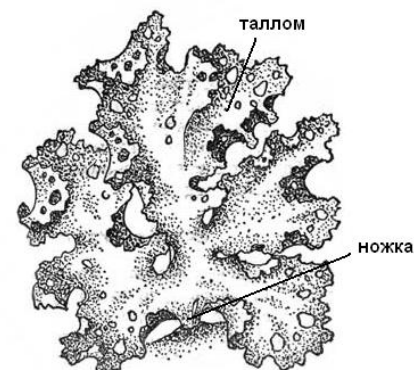


Рис. 11. Внешний вид ульвы

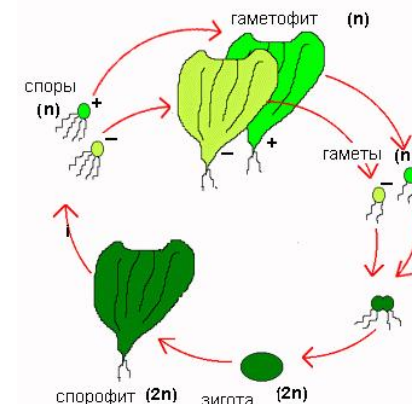


Рис. 12. Жизненный цикл ульвы

Порядок Кладофоровые – Cladophorales

Талломы нитчатые с многоядерными клетками (сифонокладальная структура).

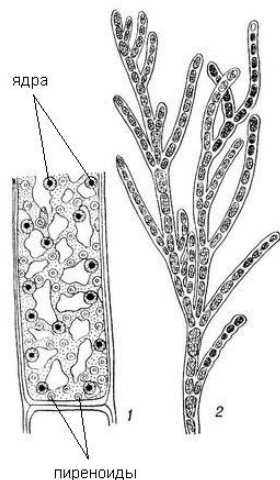


Рис. 13. Кладофора

Род Кладофора – *Cladophora*.

Зарисовать внешний вид таллома и отдельную клетку (рис. 13: 1 – отдельная клетка; 2 – внешний вид).

Малый практикум, с. 34-37, рис. 26.

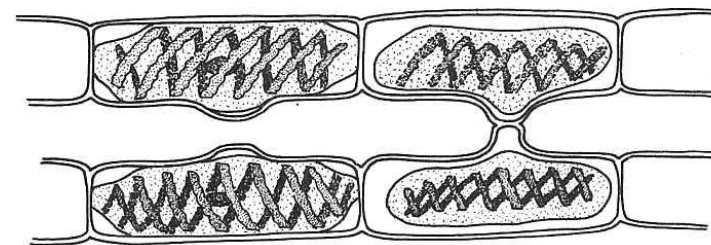


Рис. 15. Конъюгация спирогиры

Роды: Спирогира – *Spirogyra*, Зигнема – *Zygnema*. Зарисовать спирогиру: внешний вид таллома и лестничную конъюгацию (рис. 14, 15: 1 – ядро, 2 – тяжи цитоплазмы, 3 – студенистый слой, 4 – клеточная стенка, 5 – вакуоль, 6 – пиреноиды, 7 – спиральный хлоропласт).

Малый практикум, с. 38-41, рис. 28.

Семейство Десмидиевые – *Desmidiaceae*

Талломы одноклеточные, клетки из двух половинок, часто с перетяжкой в плоскости симметрии. Оболочка с порами и выростами. Зигота прорастает двумя проростками

Роды: Кlostериум – *Closterium*, Космариум – *Cosmarium*, Десмидиум – *Desmidium*. Зарисовать кlostериум и космариум. У кlostериума отметить оболочку, хлоропласты, пиреноиды, вакуоли с кристаллами гипса и ядро (рис. 16, 17).

Малый практикум, с. 42-46, рис. 31, 32.

Семейство Зигнемовые – *Zygnemataceae*

Талломы нитчатые. Зигота прорастает одним проростком.

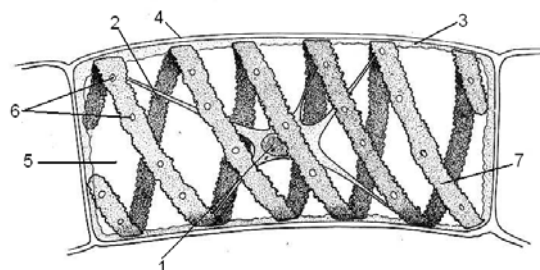


Рис. 14. Спирогира

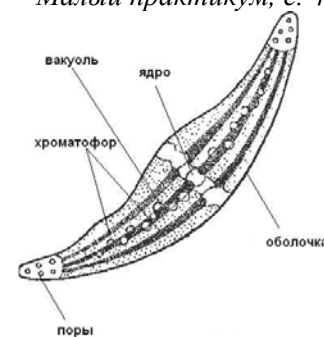


Рис. 16. Кlostериум

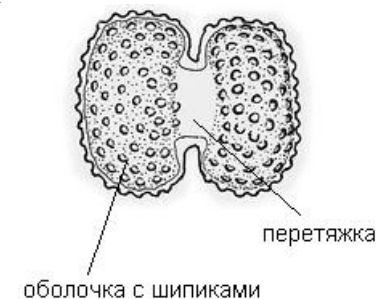


Рис. 17. Космариум

Семейство Мезотениевые – *Mesoteniaceae*

Талломы одноклеточные, клетки эллиптические, без перегородок со сплошной оболочкой, со слизистой капсулой. Зигота прорастает 4-мя проростками.

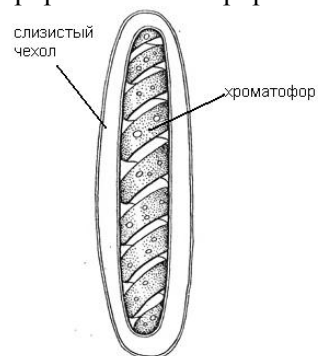


Рис. 18. Спиротения

Род Спиротения – *Spirotaenia*. Зарисовать и отметить слизистый чехол и хлоропласт (рис. 18).

Малый практикум, с. 47, рис. 39.

Порядок Харовые – *Charales*

Самые высокоорганизованные зелёные водоросли. Таллом только многоклеточный, макроскопический, сложно организованный. Бесполого размножения спорами нет. Половой процесс оогамия, гаметангии многоклеточные.

Род Хара – *Chara*. Зарисовать внешний вид, оогоний, антеридий. Отметить «побеги» неограниченного и ограниченного роста, ризоиды, клубеньки (рис. 19, 20).

Малый практикум, с. 48-52, рис. 40, 41в.

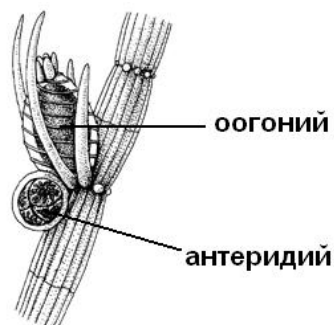


Рис. 19. Органы полового размножения хары

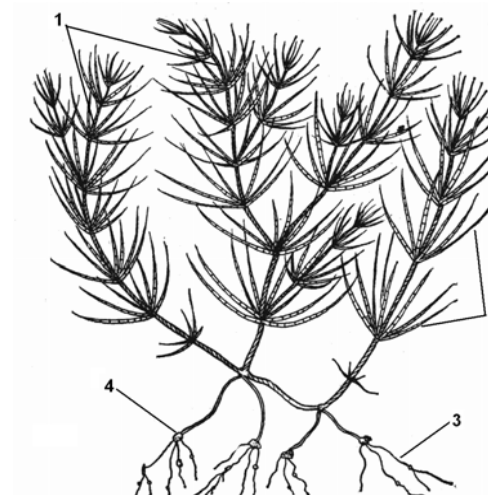


Рис. 20. Хара, внешний вид: 1 – побеги неограниченного роста; 2 – побеги ограниченного роста; 3 – ризоиды; 4 – клубеньки

Занятие 5. Отдел Охрофиты – *Ochrophyta*

Класс Диатомовые – *Diatomophyceae*

Одноклеточные и колониальные формы. Клетка имеет кремнистый панцирь, состоящий из двух половинок: эпитеки и гипотеки. У большинства диатомей в хлоропластах содержится хлорофилл **a**, **c**, каротиноиды (диатомин, β -, ϵ -каротины, ксантофиллы: фукоксантин, неофукоксантин, диадиноксантин, диатоксантин). Размножение вегетативное (делением клетки) и половое. Бесполого размножения спорами нет. Цикл развития по диплофазному типу. Взрослые клетки диплоидные. Редукция хромосом – гаметическая.

Порядок Пеннатные – *Bacillariales*

Клетки имеют двустороннюю симметрию.

Семейство Двухшовные – *Diraphaceae*

Клетки имеют два шва – на эпитеке и гипотеке, обладают активным движением.

Роды: Пиннулярия – *Pinnularia*, Навикула – *Navicula*, Цимбелла – *Cymbella*. Рассмотреть и зарисовать внешний вид

клеток, пиннулярию зарисовать со створки и с пояска (рис. 21-23).

Малый практикум, с. 60-64, рис. 48а, б, 49, 51.

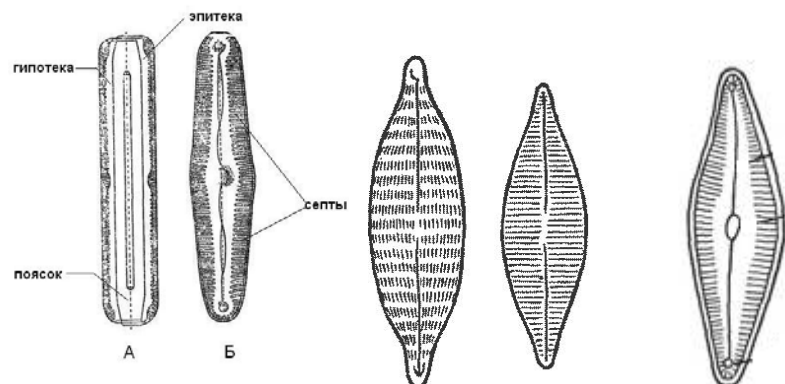


Рис. 21. Пиннулярия: А – вид с пояска, Б – вид со створки

Рис. 22. Навикула

Рис. 23. Цимбелла

Семейство Бесшовные – *Araphaceae*

Клетки не имеют шва, неподвижные. Многие образуют колонии, ведут планктонный образ жизни.



Рис. 24. Синедра

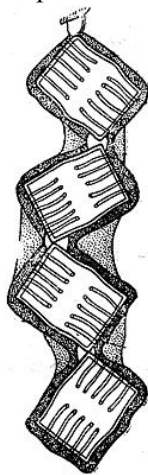


Рис. 25. Табеллярия

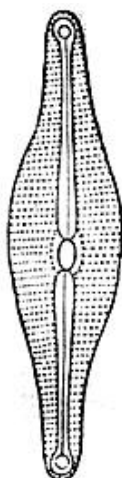


Рис. 26. Диатома

Роды: Синедра – *Synedra*, Табеллярия – *Tabellaria*, Диатома – *Diatoma*, Меридион – *Meridion*, Фрагилярия – *Fragilaria*. Зарисовать очертания клеток (рис. 24-28).

Малый практикум, с. 64-66, рис. 56, 58, 59.

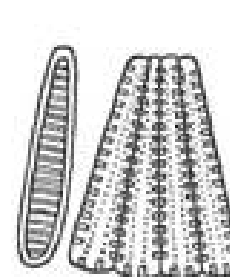


Рис. 27. Меридион



Рис. 28. Фрагилярия

Порядок Центрические – *Eupodiscales*

Клетки имеют радиальную симметрию.

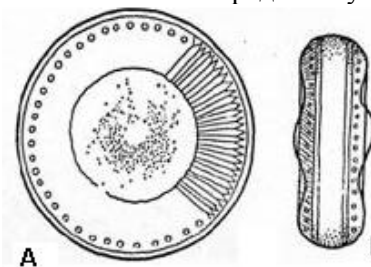


Рис. 29. Циклотелла: А – вид со створки, Б – вид с пояска



Рис. 30. Мелозира: А – вегетативная нить, Б – нить с ауксоспорами

Роды: Циклотелла – *Cyclotella*, Мелозира – *Melosira*. Рассмотреть и зарисовать циклотеллу и нитчатые колонии мелозир. Отметить звёздчатые хлоропласты (рис. 29, 30).

Малый практикум, с. 66-70, рис. 64.

Занятие 6. Контрольное занятие №1

Проводится индивидуальное собеседование или письменная контрольная работа по следующим темам:

- общая характеристика водорослей;
- сине-зеленые водоросли;
- зеленые водоросли;
- диатомовые водоросли.

В каждом билете 4 вопроса, по одному из каждой темы. Всего 4 варианта билетов.

1. Типы талломов водорослей – 3 балла.
2. Пигменты хлоропластов – 3 балла.
3. Размножение водорослей – 3 балла.
4. Виды редукции хромосом у водорослей – 3 балла.
5. Сине-зеленые водоросли: строение и размножение – 3 балла.
6. Хамесифоновые водоросли – 3 балла.
7. Ностоковые: порядок, семейства, их отличия – 3 балла.
8. Глеокапса, лингбия – систематическое положение, краткая характеристика – 3 балла.
9. Зеленые водоросли: отдел, классы, их отличие – 3 балла.
10. Зигнемовые: порядок, семейства, их отличия – 3 балла.
11. Равножгутиковые – основные порядки, их отличия – 3 балла.
12. Хара – отличительные черты, выделить прогрессивные черты – 3 балла.
13. Особенности строения диатомовых водорослей – 3 балла.
14. Размножение диатомовых – 3 балла.
15. Диатомовые – распространение, местообитание – 3 балла.
16. Пиннулярия, диатома – систематическое положение, краткое описание – 3 балла.

Занятие 7. Класс Бурые водоросли – *Fucophyceae*

Самые высокоорганизованные, только многоклеточные, макроскопические водоросли. Талломы гетеротрихальные, пластинчатые и тканевые. В хлоропластах содержатся хлорофиллы **a** и **c**, β - и ϵ -каротины, а также ксантофиллы (фукоксантин, вио-

лаксантин, диатоксантин, диадиноксантин, зеаксантин, антраксантин и неоксантин).

Порядок Диктиотовые – *Dictyotales*

Талломы пластинчатые, трёхслойные, с дихотомическим ветвлением и верхушечным ростом. Половой процесс – оогамия. Бесполое размножение – апланоспорами (тетраспорами).

Роды: Диктиота –

***Dictyota*, Падина – *Padina*.**

Нарисовать внешний вид диктиоты и падины и органы бесполого и полового размножения (рис. 31, 32).

Малый практикум, с. 70-76, рис. 68с.

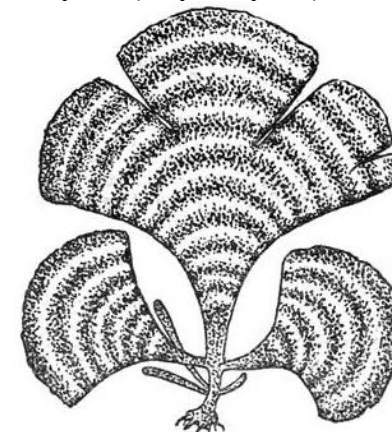


Рис. 31. Внешний вид падины

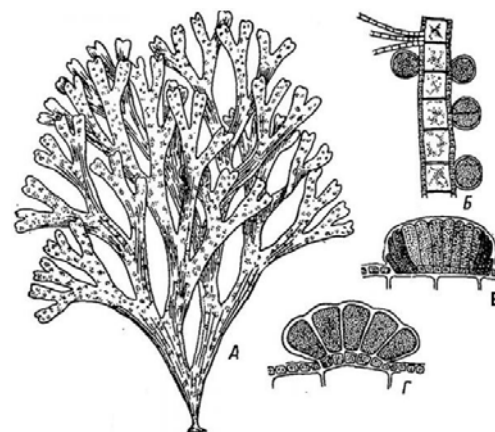


Рис. 32. Диктиота: А – внешний вид слоевища; Б – разрез слоевища с тетраспорангиями; В – разрез через антеридии; Г – разрез через оогонии

Порядок Ламинариевые – Laminariales

Талломы крупных размеров, дифференцированные на органоподобные структуры с тканевым строением. Цикл развития с гетероморфной сменой поколений с преобладанием спорофита.

Род Ламинария – *Laminaria*. Зарисовать внешний вид ламинарии и схему цикла развития (рис. 33, 34).

Малый практикум, с. 77-81, рис.70.

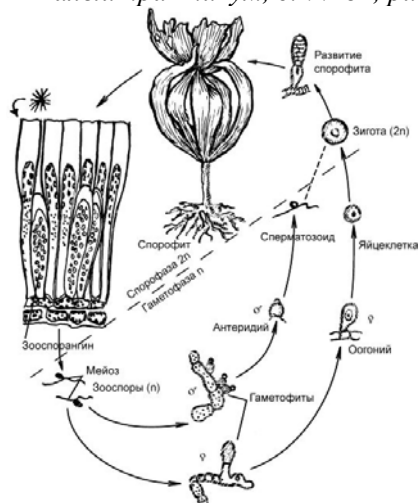


Рис. 33. Жизненный цикл ламинарии



Рис. 34. Ламинария

Порядок Фукусовые – Fucales

Талломы средней величины. Цикл развития без смены поколений, по диплоfazному типу. Половой процесс оогамия, размножение спорами отсутствует.



Рис. 35. Фукус

Роды: Фукус – *Fucus*, Цисто-
зира – *Cystoseira*, Саргассум –
Sargassum. Зарисовать внеш-
ний вид фукуса, отметить воз-
душные пузыри и рецептакулы
(рис. 35).

Малый практикум, с. 81-85,
рис. 73с.

Занятие 8. Отдел Красные водоросли, или Багрянки – Rhodophyta

Класс Бангиевые – Bangiophyceae

Самые своеобразные эукариотные водоросли. Отличаются пигментным составом: хлорофилл только **а** и фикобилипротеины (фикоцианины и фикоэритрин). В жизненном цикле полностью отсутствуют жгутиковые стадии. Бесполое размножение апланоспорами: моно- и тетраспорами.

Порядок Бангиевые – Bangiales

Талломы нитчатые и пластинчатые. Бесполое размножение моноспорами. Карпогон без трихогины. Карпоспоры образуются прямо в оплодотворенном карпогоне из зиготы. Цикл развития с гетероморфной сменой поколений с преобладанием гаметофита.



Рис. 36. Порфира

Род Порфира – *Porphyra*. Зарисовать внешний вид Порфиры (рис. 36) и схему цикла развития.

Малый практикум, с. 88-91, рис. 81.

Порядок Немалионовые – Nemalionales

Бесполое размножение моноспорами. Карпоспоры образуются в гонимобластах, которые вырастают прямо из оплодотворённого карпогона.

Роды: Немалион – *Nemalion*, Батрахоспермум – *Batrachospermum*. Зарисовать внешний вид таллома немалиона, поперечный разрез и веточку с карпогоном и антеридиями (рис. 37, 38).

Малый практикум, с. 92-94, рис. 83.

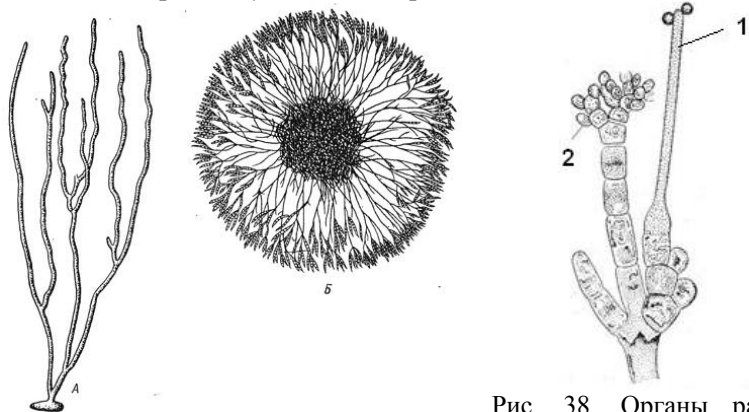


Рис. 37. Немалион: А – внешний вид, Б – разрез таллома

Рис. 38. Органы размножения немалиона: 1 – карпогон, 2 – антеридии

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Наиболее сложно устроенные Багрянки. Карпогон с трихогиной. Ауксилярные клетки возникают после оплодотворения рядом с карпогоном, с которым они и сливаются, образуя гонимобласты с карпоспорами. Часто всё это покрыто оболочкой и формируется цистокарпий. Бесполое размножение тетраспорами. Цикл развития с изоморфной сменой поколений.

Роды: Дазия – *Dasya*, Делессерия – *Delesseria*, Каллитамнион – *Callithamnion*, Полисифония – *Polysiphonia*, Анфельция – *Ahnfeltia*. Зарисовать и описать дазию, делессерию и анфельцию (рис. 39-41).

Малый практикум, с. 94-101, рис. 84, 87, 88.



Рис. 39. Делессерия



Рис. 40. Дазия

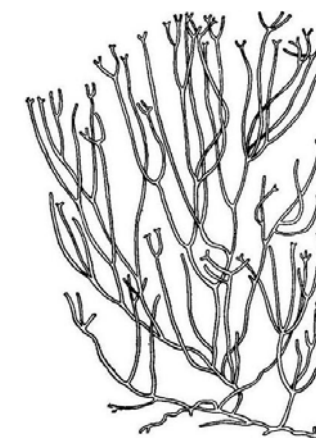


Рис. 41. Анфельция

Занятие 9. Контрольное занятие №2

Проводится индивидуальное собеседование или письменная контрольная работа по следующим темам:

- разножгутиковые водоросли (желто-зеленые, золотистые, динофитовые);
- эвгленовые;
- бурые водоросли;
- красные водоросли.

В каждом билете по три вопроса, по одному из каждой темы. Всего 4 варианты билетов.

1. Желто-зеленые водоросли: особенности строения, размножения, обитания – 4 балла.

2. Динофитовые водоросли: особенности строения, размножения, обитания – 4 балла.
3. Золотистые водоросли: особенности строения, размножения, обитания – 4 балла.
4. Эвгленовые водоросли: особенности строения, размножения, обитания – 4 балла.
5. Бурые водоросли: особенности строения таллома, клетки (оболочка, пигменты, хлоропласты, запасные вещества) – 4 балла.
6. Фукус: систематическое положение, строение, размножение, цикл развития – 4 балла.
7. Ламинария: систематическое положение, строение, размножение, цикл развития – 4 балла.
8. Диктиота: систематическое положение, строение, размножение, цикл развития – 4 балла.
9. Красные водоросли: особенности строения таллома, клетки (оболочка, пигменты, хлоропласты, запасные вещества) – 4 балла.
10. Классификация красных водорослей: отдел, классы, порядки – 4 балла.
11. Размножение красных водорослей – 4 балла.
12. Типы образования карпоспор – 4 балла.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО РАЗДЕЛУ «ВОДОРΟΣЛИ»

Строение клетки

пелликула
 перипласт
 тека
 эпитека
 гипотека
 муреин
 пектин
 гемицеллюлоза
 кокколиты
 гаптонема
 акронема
 тилакоиды
 ламеллы
 каратиноиды
 фукоксантин
 ксантофилы
 фикобилины
 фикоциан
 фикоэритрин
 хлоропласт
 пиреноид
 волютин
 хризоламинин
 изоконтные жгутики
 гетероконтные жгутики
 мезокарион
 монадная структура
 коккоидная структура
 пальмелоидная структура
 трихальная структура
 гетеротрихальная структура
 сифональная структура
 ценобий

Размножение

гетерогамия
 оогамия
 гологамия
 конъюгация
 гетероталлизм
 гомоталлизм
 акинета
 гетероциста
 гормогонии
 диплофазный цикл
 гаплофазный цикл
 изоморфная смена
 гетероморфная смена
 спермации
 карпогон
 гонимобласты
 ообластемные нити
 цистокарпий
 ауксиллярные клетки
 гаметическая редукция
 зиготическая редукция
 спорическая редукция
 прокарий
 автоспора
 рецептакул
 скафидий
 генофор кольцевидный
 трихоцисты
 изогамия
 апланоспора
 тетраспора
 зооспора
 ауксоспора

Систематика

Носток	Эвглена зелёная
Лингбия	Перидиниум
Хамесифоновые	Порфира
Церамиевые	Гормогониевые
Микроцистис	Немалионовые
Хламидомонада	Хлорелла
Ульва	Пандорина
Трентеполия	Эдогониум
Кладофора	Мезотениум
Спирогира	Клостериум
Хара	Вошерия
Пиннулярия	Табеллярия
Мелозира	Перистые
Эктокарпус	Кутлерия
Диктиота	Ламинария
Фукус	Циклоспоровые
Изогенератные	Динофитовые

РАЗДЕЛ II

ГРИБЫ И ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Большая группа гетеротрофных организмов с осмотическим типом питания и с гифальной структурой вегетативного тела. В экосистемах являются редуцентами. Насчитывается более 100000 видов. В настоящее время система грибов находится на стадии становления. В этой работе мы использовали систему, приведённую в работах В. Мухина (2007) и Л. Переведенцевой (2009) с небольшими изменениями.

СИСТЕМА ГРИБОВ И ГРИБОПОДОБНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Царство Простейшие – Protozoa

Отдел Настоящие, или Истинные, Слизевики – Mухomycota

Класс Миксомицеты – Mухomycetes

Отдел Акразиевые – Acrasiomycota

Отдел Диктиостелиевые – Dictyosteliomycota

Отдел Плазмодиофоровые – Plasmodiophoromycota

Царство Хромисты – Chromista

**Подцарство Грибоподобные организмы,
гетеротрофные хромисты**

Отдел Оомикота, или Разножгутиковые – Oomycota

Класс Оомицеты – Oomycetes

Порядок Сапролегниевые – Saprolegniales

Порядок Пероноспоровые – Peronosporales

Отдел Гифохитридиомикота – Hyphochytridiomycota

Отдел Сетчатые слизевики – Labyrinthulomycota

Царство Грибы – Mycota, Fungi

Отдел Хитридиомикота – Chytridiomycota

Класс Хитридиомицеты – Chytridiomycetes

Отдел Зигомикота – Zygomycota

Класс Зигомицеты – Zygomycetes

Порядок Мукоровые – Mucorales
 Порядок Энтомофторовые – Entomophthorales
 Порядок Зоопаговые – Zoopagales
 Порядок Гломовые – Glomerales
 Класс Трихомицеты – Trichomycetes
Отдел Сумчатые грибы – Ascomycota
 Класс Сахаромицеты – Saccharomycetes
 Класс Тафриномицеты – Taphrinomycetes
 Класс Плектномицеты – Plectomycetes
 Класс Пиреномицеты – Pyrenomycetes
 Порядок Эризифовые – Erysiphales
 Порядок Гипокрейные – Hypocreales
 Класс Дискомицеты – Discomycetes
 Порядок Гелоциальные – Helotiales
 Порядок Пезизальные – Pezizales
 Класс Локулоаскомицеты – Loculoascomycetes
Отдел Базидиальные грибы – Basidiomycota
 Класс Устомицеты – Ustomycetes
 Порядок Устилягиновые – Ustilaginales
 Класс Экзобазидиомицеты – Exobasidiomycetes
 Порядок Тиллециевые – Tilletiales
 Класс Телиомицеты – Teliomycetes
 Порядок Ржавчинные – Uredinales
 Класс Базидиомицеты – Basidiomycetes
 Подкласс Фрагмобазидиомицеты – Phragmobasidiomycetidae
 Порядок Дрожалковые – Tremellales
 Порядок Аурикуляриевые – Auriculariales
 Порядок Дакримицетовые – Dacrymycetales
 Подкласс Голобазидиомицеты – Holobasidiomycetidae
 Группа порядков Афиллофороидные
 Порядок Полипоровые, или Трутовиковые – Polyporales
 Порядок Гомфальные – Gomphales
 Порядок Лисичковые – Cantharellales
 Порядок Гименохетальные – Hymenochaetales
 Группа порядков Агарикоидные
 Порядок Болетальные – Boletales
 Семейство Болетовые – Boletaceae

Семейство Маслёнковые – Suillaceae
 Семейство Свинушковые – Paxillaceae
 Порядок Агарикальные – Agaricales
 Семейство Агариковые – Agaricaceae
 Семейство Рядовковые – Tricholomataceae
 Семейство Копринусовые – Coprinaceae
 Семейство Аманитовые – Amanitaceae
 Семейство Строфариевые – Strophariaceae
 Семейство Паутинниковые – Cortinariaceae
 Порядок Руссуляльные – Russulales
 Семейство Сыроежковые – Russulaceae
 Группа порядков Гастероидные
 Порядок Дождевиковые – Lycoperdales
 Порядок Ложнодождевиковые – Sclerodermatales
 Порядок Веселковые – Phallales
 Порядок Гнездовковые – Nidulariales
Анаморфные грибы, или Дейтеромицеты, или Митотические грибы, или Несовершенные грибы
 Класс Гифомицеты – Hyphomycetes
 Класс Целомицеты – Coelomycetes
Группа Лихенизированные грибы, или Лишайники – Lichenes

Занятие 10. Слизевики. Грибоподобные организмы

Отдел Настоящие слизевики – Mucomycota

Класс Миксомицета – Mucomycetes

Вегетативное тело представлено плазмодием, питание зоотрофное. Размножение спорами, зооспорами, миксамёбами.

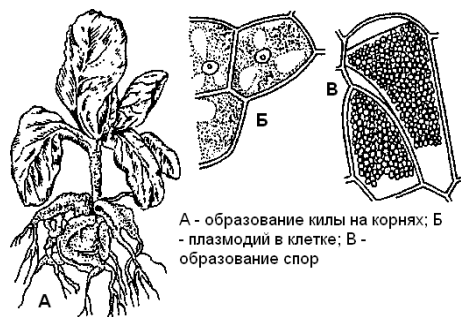


Ликогала древесинная – *Lycogala epidendrum*. Зарисовать эталлий, псевдокапиллий, споры (рис. 42).

Малый практикум, с. 119-120, рис. 110.

Рис. 42. Ликогала древесинная

Отдел Плазмодиофоромикоты – Plasmodiophoromycota



Плазмодиофора капустная – *Plasmodiophora brassicae*. Зарисовать внешний вид пораженного растения, плазмодий в клетках и образование спор (рис. 43).

Малый практикум, с. 123, рис. 113.

Рис. 43. Плазмодиофора капустная

Подцарство Гетеротрофные хромисты – грибоподобные организмы)

Отдел Оомикота – Oomycota

Вегетативное тело – несептированный мицелий. В клеточной стенке – целлюлоза. Митоз открытый, с центриолями. Кривые митохондрий трубчатые. Половой процесс – оогамия.

Класс Оомицеты – Oomycetes

Зооспоры с двумя жгутиками: один гладкий, второй – перистый.

Порядок Сапролегниевые – Saprolegniales

Водные грибы, в основном сапротрофы, реже паразиты.

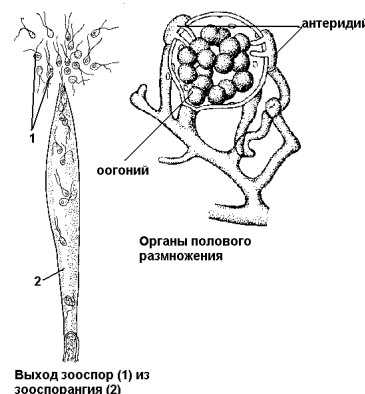


Рис. 44. Сапролегния

Род Сапролегния – *Saprolegnia*. Зарисовать зооспорангий с зооспорами и органы полового размножения (рис. 44).

Малый практикум, с. 132-134, рис. 117 б, г.

Порядок Пероноспоровые – Peronosporales

Роды: Фитофтора – *Phytophthora*, Плазмонара – *Plasmopara*, Пероноспора – *Peronospora*. Паразиты высших растений, вызывающие их заболевания под названием ложная мучнистая роса (рис. 45, 46).

Малый практикум, с. 135-139, рис. 120, 122, 123.

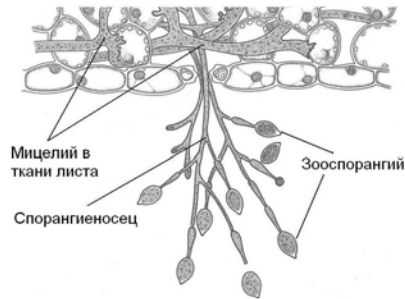


Рис. 45. Фитофтора

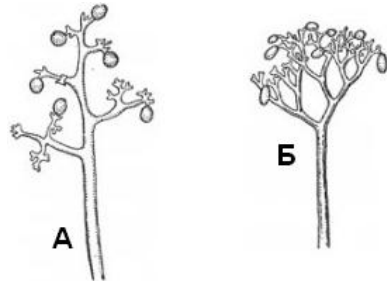


Рис. 46. Конидиеносцы плазмодары (А) и пероноспоры (Б)

Занятие 11. Настоящие Грибы – Mycota, Fungi

Вегетативное тело в виде мицелия. В клеточных стенках хитин и глюканы. Митоз закрытый, без центриолей. Кресты митохондрий пластинчатые.

Низшие грибы

Вегетативное тело представлено плазмодием, ризомицелием или несептированным мицелием.

Отдел Хитридиомикоты – Chytridiomycota

Класс Хитридиомикеты – Chytridiomycetes

Самые примитивные грибы. Вегетативное тело представлено слабо развитым несептированным мицелием, ризомицелием или плазмодием. Зооспоры с одним задним гладким жгутиком.

Порядок Хитридиевые – Chytridiales

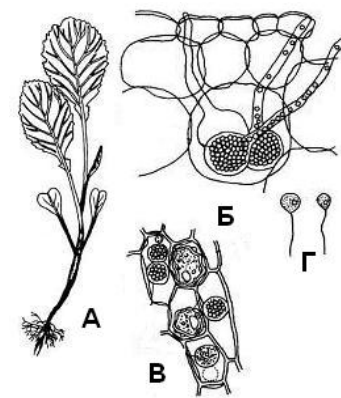


Рис. 47. Ольпидиум капустный: А – пораженная рассада; Б – плазмодий в клетках; В – образование зооспор; Г – зооспоры

Ольпидиум капустный – *Olpidium brassicae*. Внутриклеточный паразит в виде плазмодия. Вызывает заболевание – «чёрная ножка капустной рассады». Зарисовать клетку с плазмодием и зооспору (рис. 47).

Малый практикум, с. 129-132, рис. 116.

Отдел Зигомикоты – Zygomycota

Класс Зигомицеты – Zygomycetes

Мицелий хорошо развитый, но несептированный. Половой процесс – зигогамия. Споры бесполого размножения – спорангиоспоры.

Порядок Мукоровые – Mucorales

Роды: Мукор – *Mucor*, Ризопус – *Rhizopus*, Пилоболус – *Pilobolus*. В основном сапротрофные грибы. Зарисовать внешний вид мицелия мукора и спороношение ризопуса и пилоболуса (рис. 48, 49, 50).

Малый практикум, с. 140-143, рис. 125, 126, 127.

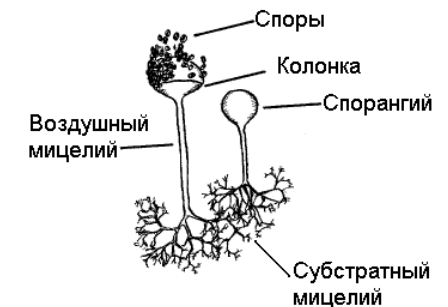


Рис. 48. Мукор

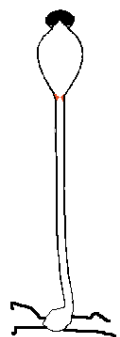


Рис. 49. Пилоболус

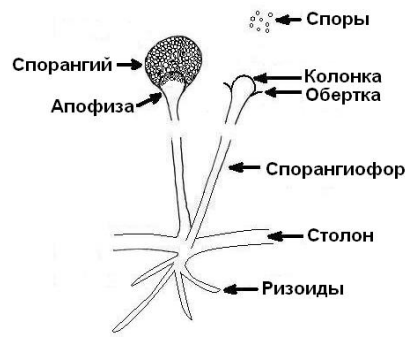


Рис. 50. Ризопус

Высшие грибы

Вегетативное тело представлено септированным мицелием. Митоспоры – конидии.

Отдел Сумчатые грибы – Ascomycota

Мицелий септированный, с простыми порами, гаплоидный. Бесполое размножение конидиями. Половой процесс чаще гаме-тангиогамия, реже соматогамия. Мейоспоры образуются эндо-генно.

Класс Плектوميцеты – Plectomycetes

Сумки прототуникатные, образуются в замкнутых плодовых телах – клейстотециях.

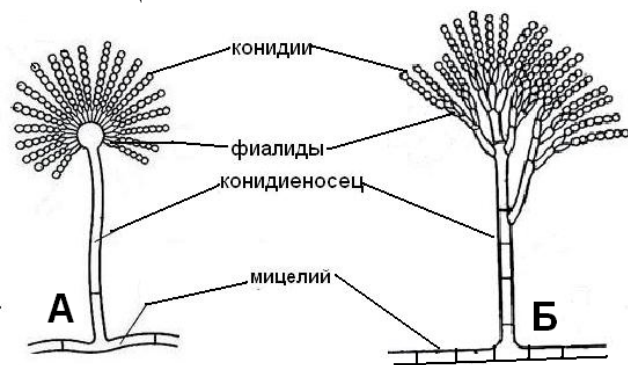


Рис. 51. Конидиеносцы аспергилла (А) и пеницилла (Б)

Роды: Пеницилл – *Penicillium*, Аспергилл – *Aspergillus*. Грибы, ведущие в основном сапротрофный образ жизни, реже паразитируют на растениях, животных и человеке, вызывают заболевания – аспергиллёзы. Зарисовать внешний вид конидие-носцев аспергилла и пеницилла (рис. 51).

Малый практикум, с. 147-150, рис. 132.

Занятие 12. Подотдел Плодосумчатые грибы

Класс Пиреномицеты – Pyrenomycetes

Плодовые тела обычно перитеции, реже клейстотеции, но с зутуникатными сумками.

Порядок Мучнисторосые – Erysiphales

Облигатные паразиты высших растений, вызывают заболе-вание – «мучнистая роса».

Роды: Сферотека – *Sphaerotheca*, Унцинула – *Uncinula*. Зарисовать клейстотеции перечисленных родов (рис. 52).

Малый практикум, с. 150-153, рис. 133.

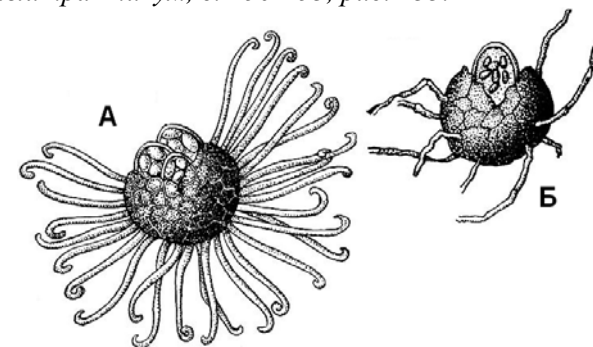


Рис. 52. Клейстотеции унцинулы (А) и сферотеки (Б)

Порядок Гипокрейные – Hypocreales

Спорынья пурпурная – *Claviceps purpurea*. Паразит зла-ков, образует покоящуюся стадию – склеротий. Зарисовать цикл развития спорыньи (рис. 53).

Малый практикум, с. 154-155, рис. 135.

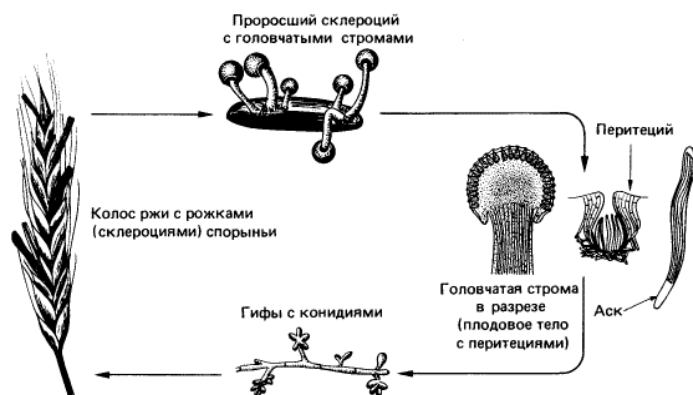


Рис. 53. Цикл развития спорыньи

Класс Дискомицеты – Discomycetes

Плодовые тела – апотеции.

Порядок Пезизевые – Pezizales

Плодовые тела крупных размеров, часто разделены на ножку и шляпку.

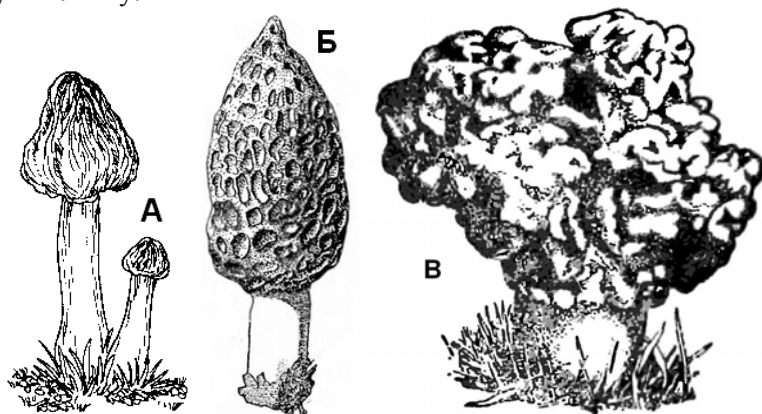


Рис. 54. Плодовые тела сморчковой шапочки (А), сморчка конического (Б) и строчка обыкновенного (В)

Сморчок конический – *Morchella conica*, Сморчковая шапочка – *Verpa bohemica*, Строчок обыкновенный – *Gyro-*

mytra esculenta. Зарисовать внешний вид плодового тела указанных представителей (рис. 54).

Малый практикум, с. 156-158, рис. 138-140.

Занятие 13. Контрольное занятие №3

Проводится индивидуальное собеседование или письменная контрольная работа по следующим темам:

- общая характеристика грибов;
- грибоподобные организмы;
- зигомицеты;
- общая характеристика сумчатых грибов;
- представители сумчатых грибов.

В каждый билет включено 5 вопросов, по одному из каждой темы. Всего 4 варианта билетов.

1. Вегетативное тело грибов – 4 балла.
2. Бесполое размножение грибов – 4 балла.
3. Половое размножение грибов – 4 балла.
4. Экологические группы грибов – 4 балла.
5. Оомицеты, отличительные признаки – 2 балла.
6. Фитофтора, систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.
7. Сапролегния, систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.
8. Хитридиомицеты: строение, размножение, обитание – 2 балла.
9. Зигомикота, общая характеристика – 2 балла.
10. Зигомикота: классы, основные порядки – 2 балла.
11. Мукор: систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.
12. Гломовые: систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.
13. Размножение сумчатых грибов – 2 балла.
14. Цикл развития сумчатых грибов – 2 балла.
15. Типы плодовых тел сумчатых грибов – 2 балла.
16. Основные классы сумчатых грибов – 2 балла.
17. Спорынья – систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.

18. Дрожжи – систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.

19. Сморок конический – систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.

20. Сферотека – систематическое положение, краткая характеристика – 2 балла.

Занятие 14. Лихенизированные грибы. Лишайники – Lichenes

Симбиотические организмы. Тело состоит из гриба (микобионт) и водоросли (фотобионт).

Рассмотреть в гербарии, а затем сделать описание с зарисовками представителей разных морфологических (накипные, листоватые и кустистые) и экологических (эпигейные, эпифитные) групп по книге «Определитель лишайников».

Накипные:

Эпифит – *Lecanora sp.* – Леканора (рис. 55).

Эпифит – *Lecidea sp.* – Лецидея (рис. 56).

Эпифит – *Graphis scripta* – Графис письменный (рис. 57).

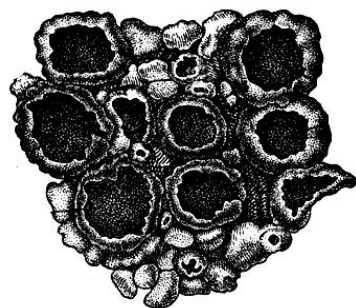


Рис. 55. Леканора



Рис. 56. Лецидея

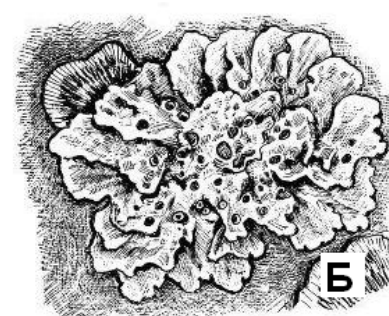
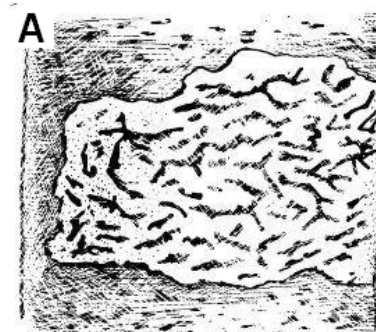


Рис. 57. Графис письменный (А) и ксантория настенная (Б)

Листоватые:

Эпифит – *Lobaria pulmonaria* – Лобария легочная (рис. 58).

Эпифит – *Hypogymnia physodes* – Гипогимния вздутая (рис. 61).

Эпифит – *Xanthoria parietina* – Ксантория настенная (рис. 57).

Эпифит – *Parmelia sulcata* – Пармелия желобчатая (рис. 59).

Эпифит – *Physcia pulverulenta* – Фисция припудренная (рис. 62).

Эпигейный – *Peltigera canina* – Пельтигера собачья (рис. 60).

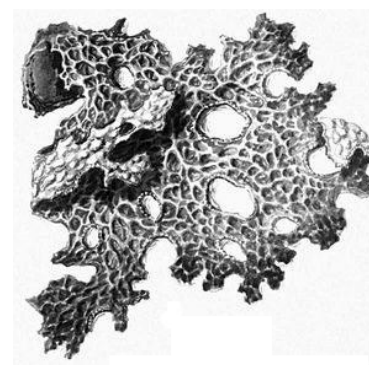


Рис. 58. Лобария легочная

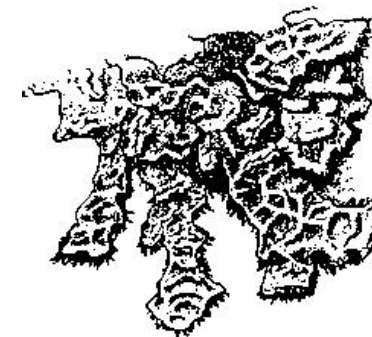


Рис. 59. Пармелия желобчатая



Рис. 60. Пельтигера собачья



Рис. 61. Гипогимния вздутая

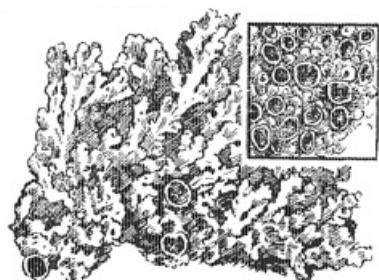


Рис. 62. Фисция припудренная



Рис. 63. Бриория двуцветная

Кустистые:

Эпигейный – *Cetraria islandica* – Цетрария исландская (рис. 66).

Эпигейный – *Cladonia rangiferina* – Кладония оленья (рис. 64).

Эпигейный – *Cladonia fimbriata* – Кладония бахромчатая (рис. 64).

Эпифит – *Evernia prunastri* – Эверния сливовая (рис. 66).

Эпифит – *Usnea florida* – Уснея цветущая (рис. 65).

Эпифит – *Bryoria bicolor* – Бриория двуцветная (рис. 63).

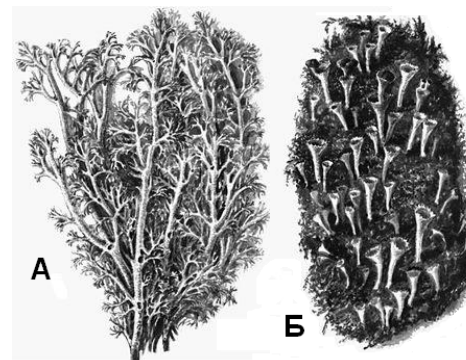


Рис. 64. Кладония оленья (А) и бахромчатая (Б)

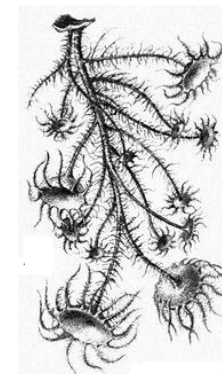


Рис. 65. Уснея цветущая

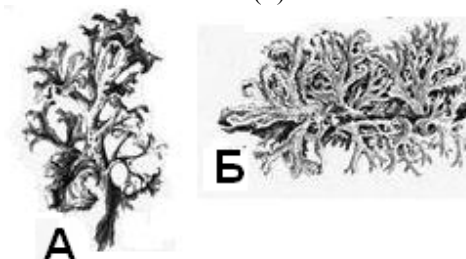


Рис. 66. Цетрария исландская (А) и эверния сливовая (Б)

Занятие 15. Отдел Базидиальные грибы – Basidiomycota

Мицелий септированный с долиповыми септами и пряжками между соседними клетками. Половой процесс – соматогамия, у ржавчинных – сперматизация. Бесполое размножение конидиями. Мейоспоры образуются экзогенно на базидиях и называются базидиоспорами. В жизненном цикле преобладает дикариотическая стадия.

Класс Базидиомицеты – Basidiomycetes

Базидии у абсолютного большинства образуются в крупных плодовых телах – базидиомах.

Группа порядков Афиллофороидные

Порядок Полипоровые, или Трутовиковые – Polyporales

Дереворазрушающие грибы – ксилотрофы. Сапротрофы и факультативные паразиты. Плодовые тела одревесневают, опробковывают, часто многолетние.

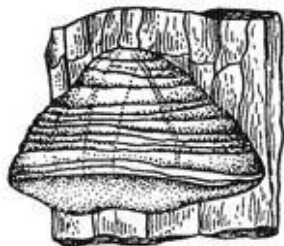


Рис. 67. Трутовик настоящий

Трутовик настоящий – *Fomes fomentarius*. Зарисовать внешний вид плодового тела трутовика (рис. 67).

Малый практикум, с. 165-166, рис. 145.

Группа порядков Агарикоидные

Плодовые тела мясистые, однолетние, живут 10-15 дней. Гименофор трубчатый или пластинчатый.

Порядок Болетальные – Boletales

Семейство Болетовые – Boletaceae

Гименофор трубчатый. Все виды микоризные.

Белый гриб – *Boletus edulis*, **Маслёнок зернистый** – *Suillus granulatus*, **Масленок поздний (желтый)** – *S. luteus*, **Подберёзовик обыкновенный** – *Leccinum scabrum*, **Подосиновик красный** – *L. aurantiacum*. Зарисовать внешний вид указанных видов (рис. 68-72), сделать краткие морфологические описания по книге «Базидиальные грибы».



Рис. 68. Белый гриб



Рис. 69. Масленок зернистый



Рис. 70. Масленок поздний



Рис. 71. Подберёзовик обыкновенный



Рис. 72. Подосиновик красный

Порядок Агарикальные – Agaricales

Семейство Аманитовые – Amanitaceae

Базидиомы развиваются с общим и частным покрывалом (гемиангиокарпный тип). У основания ножки всегда имеется вольва. Многие ядовиты.

Мухомор красный – *Amanita muscaria*, **Бледная поганка** – *Amanita phalloides*. Зарисовать внешний вид указанных представителей, выделить отличительные признаки: белые пластинки, светлый споровый порошок, плёнчатое кольцо на ножке, характер вольвы, хлопья на шляпке (рис. 73, 74).

«Базидиальные грибы», с. 52-53, рис. 6, 9.

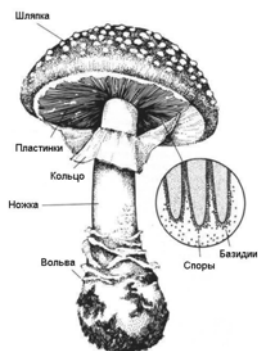


Рис. 73. Мухомор красный



Рис. 74. Бледная поганка

Порядок Руссуляльные – Russulales

Семейство Сыроежковые – Russulaceae

Сыроежка белая (подгруздок белый, сухой груздь) – *Russula delica*, Груздь настоящий – *Lactarius resimus*, Рыжик деликатесный – *L. deliciosus*.

Зарисовать внешний вид, сделать краткие морфологические описания каждого вида (рис. 75-77).

«Базидиальные грибы», с. 29.



Рис. 76. Рыжик деликатесный



Рис. 75. Сыроежка белая



Рис. 77. Груздь настоящий

Занятие 16. Паразитические микромицеты

Грибы, вызывающие заболевания растений. Плодовые тела отсутствуют. Базидии образуются из покоящихся толстостенных клеток-спор.

Головневые грибы

Базидии образуются из головневой споры. Вызывают заболевания высших растений под названием «головня» – пораженные органы приобретают черный, как бы обожженный, вид.

Класс Экзобазидиальные – Exobasidiomycetes

Имеют одноклеточную базидию.

Порядок Тиллециевые – Tilletiales

Семейство Тиллециевые – Tilletiaceae

Характеризуются одноклеточной базидией.

Твёрдая головня пшеницы – *Tilletia caries*. Головнёвые споры образуются под оболочкой зерновки. Заражение происходит весной при прорастании зерновок. Головнёвые споры прорастают в базидию с 4-мя спорами. Споры попарно копулируют, образуя дикариотический мицелий, который и проникает в проросток пшеницы. Зарисовать цикл развития гриба.

Малый практикум, с. 172-175.

Класс Устомицеты – Ustomycetes

Порядок Устилягиновые – Ustilaginales

Семейство Устилягиновые – Ustilaginaceae

Характеризуются 4-клеточной базидией.

Пыльная головня пшеницы – *Ustilago tritici*. Заражение растения происходит во время цветения. Головнёвые споры попадают на рыльце пестика цветка пшеницы, прорастают в 4-клеточную фрагмобазидию. Её клетки, попарно сливаясь, дают начало дикариотическому мицелию, который и внедряется в за-

вязь цветка. На поражённом растении цветки превращаются в чёрную пылящую массу. Зарисовать цикл развития этого гриба.

Малый практикум, с. 172-174.

Ржавчинные грибы

Класс Телиобазидиальные грибы – Teliobasidiomycetes

Базидия образуется из телеитоспоры.

Порядок Ржавчинные – Uredinales

Облигатные паразиты растений, вызывают заболевания, которые называются «ржавчина».

Семейство Пукциниевые – Pucciniaceae

На поражённых органах образуются пятна ржавого цвета. В жизненном цикле чередуются несколько типов спороношений. Некоторые характеризуются разнохозяйственностью, т.е. цикл развития происходит на нескольких (чаще двух) хозяевах.

Линейная хлебная ржавчина – *Puccinia graminis*. Жизненный цикл проходит на хлебных злаках и барбарисе, образуются 5 типов спороношений: базидиоспоры, пикноспоры (спермации), эцидиоспоры, уредоспоры, телеитоспоры. Зарисовать цикл развития.

Малый практикум, с. 175-179, рис. 153.

Занятие 17. Контрольное занятие №4

Проводится индивидуальное собеседование или письменная контрольная работа по следующим темам:

- лишайники, их строение и размножение;
- базидиальные грибы, строение и размножение;
- паразитические базидиальные грибы;
- шляпочные базидиальные грибы.

В каждый билет включены 5 вопросов, по одному из каждой темы. Всего 4 варианта билетов.

1. Компоненты таллома лишайников и их взаимоотношения – 4 балла.
2. Морфология и анатомия лишайников – 4 балла.
3. Размножение лишайников – 4 балла.

4. Экологические группы лишайников – 4 балла.

5. Назвать 2 вида эпигейных лишайников – 2 балла.

6. Назвать 2 вида эпифитных кустистых лишайников – 2 балла.

7. Назвать 2 вида эпифитных листоватых лишайников – 2 балла.

8. Назвать 2 вида накипных лишайников – 2 балла.

9. Размножение базидиальных грибов – 2 балла.

10. Цикл развития базидиальных грибов – 2 балла.

11. Что такое гимений, его состав – 2 балла.

12. Что такое гименофор, его эволюция – 2 балла.

13. Твердая головня пшеницы: систематическое положение, перезимовка, заражение – 2 балла.

14. Пыльная головня пшеницы: систематическое положение, перезимовка, заражение – 2 балла.

15. Гаплоидное спороношение хлебной ржавчины – 2 балла.

16. Дикариотическое спороношение хлебной ржавчины – 2 балла.

17. Красный мухомор, подберезовик обыкновенный, систематическое положение – 2 балла.

18. Белый гриб, груздь настоящий, систематическое положение – 2 балла.

19. Бледная поганка, трутовик настоящий, систематическое положение – 2 балла.

20. Рыжик деликатесный, масленок зернистый, систематическое положение – 2 балла.

Занятие 18. Коллоквиум

Дать характеристику терминам. За каждый правильный, полный ответ – 1 балл.

ВОДОРОСЛИ

1. Хроматофоры, форма

2. Фикобиллины, их виды

3. Тилакоиды, значение

4. Монадная, трихальная структура

5. Ценобий

6. Тека, эпитека

7. Гетероталлизм

8. Гетероциста
9. Гормогонии
10. Карпоспоры
11. Апланоспоры, их виды
12. Оогамия
13. Носток
14. Осциллятория
15. Хламидомонада
16. Спорическая редукция хромосом
17. Пиннулярия
18. Спирогира
19. Фукус
20. Порфира

ГРИБЫ

1. Ценотический мицелий
2. Высшие грибы
3. Грибоподобные организмы, представители
4. Макромицеты
5. Апотеций
6. Пряжка
7. Митоспоры, их виды
8. Мейоспоры, их виды
9. Дикарион
10. Этуникатная сумка
11. Глеба
12. Гименофор
13. Гимений
14. Линейная хлебная ржавчина, виды спороношения
15. Пыльная головня, систематическое положение, заражение, перезимовка
16. Белый гриб
17. Бледная поганка
18. Гетеромерное строение таллома
19. Эпифитные лишайники – 3 вида
20. Кустистые лишайники – 3 вида

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО РАЗДЕЛУ «ГРИБЫ И ГРИБОПОДОБНЫЕ ОРГАНИЗМЫ»

<i>Строение</i>	Телиобазидия
	Голобазидия
Анастомозы	Трама
Апрессории	Протуникатная сумка
Арбускула	Этуникатная сумка
Гифа	Строма
Плазмодий	Хламидоспора
Ризомицелий	Эцидий
Септированный мицелий	Телейтоспора
Гаустории	Уредоспора
Ризоморфа	Гименофор
Склеротий	Гимений
Долиповая септа	Апотеций
Микориза	Базидиом
Эктомикориза	Фрагмобазидия
Эндомикориза	Аском
Мицелий	Перитеций
Макромицеты	Клейстотеций
Микромицеты	Парафиза
	Цистид
<i>Размножение</i>	Глеба
Анаморфа	Зигогамия
Телеоморфа	Вольва
Спорангиоспора	Перидий
Конидия	<i>Разнообразие</i>
Гаметангиогамия	Сапролегния
Соматогамия	Мукоровые
Плазмогамия	«Чёрная ножка»
Кариогамия	«Мучнистая роса»
Дикарион	Головня
Аскогон	Пыльная головня пшеницы
Трихогина	Твёрдая головня пшеницы
Аскогенная гифа	Спорынья
Аск	Облигатные паразиты
	Факультативные паразиты

Базидия	
Телиоспора	
Факультативные сапротрофы	Гастеромицеты
Сапротрофы	Рогатиковые
Биотрофы	Трутовиковые
Симбиотрофы	Болевые
Склеротиния	Маслёнок
Пероноспора	Мухомор красный
Энтомофторовые	Дождевик
Микотрофность	
Копротрофы	Лишайники
Лигнотрофы	
Аспергилл	Накипной
Сморчок	Кустистый
Гименомицеты	Листоватый
Афиллофоровые	Гетеромерное строение
Ежевиковые	Гомеомерное строение
Агариковые	Лецидеевый тип
Белый гриб	Леканоровый тип
Подберёзовик	Соредии
Бледная поганка	Изидии
Весёлка	Соралии
Фитофтора	Подции
Пецицевые	Ризины
Плектомицеты	Микобионт
Эвросцевые	Фикобионт
Эндомицетовые	Эпигейные
Пиреномицеты	Эпифитные
Дискомицеты	Эпиксилные
Ксилотрофы	Эпифлеодные
Карботрофы	
Пеницилл	
Трюфелевые	

Учебное издание

Тычинин Виктор Алексеевич
Рубцова Анна Викторовна

**Лабораторные занятия по курсу
«Ботаника: водоросли, грибы»**

Учебно-методическое пособие

Компьютерный набор и верстка В. А. Тычинин, А. В. Рубцова

Авторская редакция

Подписано в печать 00.00.14.
Формат 60х84 1/16 Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,44
Тираж 90 экз. Заказ № _____

Издательство «Удмуртский университет»
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1, корп. 4, к. 207
Тел./факс: +7(3412)500-295
E-mail: editorial@udsu.ru